



SAKALIMA
PILAR PEMBERDAYAAN MASYARAKAT PENDIDIKAN
VOL 3. NO. 2 (2026)

ISSN: **3064-2361**

Integrasi *Sustainable Development Goals* dalam Program Pesantren Ekologi: Perbedaan *Sustainability Awareness* pada Siswa SMA

Ratna Sari[✉], Agung Purwanto[✉], dan Muktiningsih Nurjayadi[✉]

To cite this article Sari, R., Purwanto, A., Nurjayadi, M. Integrasi *Sustainable Development Goals* dalam Program Pesantren Ekologi: Perbedaan *Sustainability Awareness* pada Siswa SMA. *SAKALIMA Pilar Pemberdaya. Masy. Pendidik.*, vol. 3, no. 2, pp. 365–394, 2026. <https://doi.org/10.70211/sakalima.v3i2.566>

To link to this article:



Published online: June. 20, 2026



Submit your article to this journal



View crossmark data

Full Terms & Conditions of access and use can be found at
<https://journal.wiseedu.co.id/index.php/sakalima/about>



Integrasi *Sustainable Development Goals* dalam Program Pesantren Ekologi: Perbedaan *Sustainability Awareness* pada Siswa SMA

Ratna Sari, Agung Purwanto, Muktiningsih Nurjayadi

Received: 9 Maret 2026

Revised: 22 Mei 2026

Accepted: 10 Juni 2026

Online: 20 Juni 2026

Abstract

Sustainability awareness is a key component of education for sustainable development, yet empirical evidence regarding students' awareness in ecological boarding school programs remains limited. This study aimed to examine the level of Sustainable Development Goals (SDGs) integration in the Pesantren Ekologi program, assess students' sustainability awareness (SA), and investigate differences in SA based on gender and grade level. A quantitative cross-sectional survey design was employed involving 406 senior high school students from West Java Province, Indonesia. Data were collected using Likert-scale questionnaires measuring SDGs integration and SA. The data were analyzed using descriptive statistics, independent samples t-test, and Welch ANOVA. The results indicated that SDGs integration within the Pesantren Ekologi program was perceived at a high level across cognitive, socio-emotional, and behavioral learning dimensions, while students' SA was also generally high across environmental, social, and economic dimensions. Significant gender differences were found, with female students demonstrating higher SA than male students, although the effect size was small. In contrast, no significant differences were identified across grade levels. These findings suggest that SA is not necessarily associated with grade level alone and highlight the importance of contextual, participatory, and action-oriented learning experiences in sustainability education. The findings also support the implementation of SDG 4.7 by emphasizing the role of education in promoting sustainable development competencies. Future studies are recommended to employ longitudinal and mixed-methods approaches to better understand factors influencing students' SA.

Keywords: Gender Differences; Pesantren Ekologi; SDG's Integration; Senior High School Students; Sustainability Awareness

Publisher's Note:

WISE Pendidikan Indonesia stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright:

©

2026 by the author(s).

License WISE Pendidikan Indonesia, Bandar Lampung, Indonesia. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) license.

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



PENDAHULUAN

Isu keberlanjutan semakin menjadi fokus utama di tingkat global seiring meningkatnya tekanan terhadap sistem lingkungan akibat perubahan iklim, degradasi ekosistem, dan eksploitasi sumber daya alam [1], [2], [3]. Kerangka *Sustainable Development Goals* (SDGs) dirancang sebagai respons global untuk menyeimbangkan dimensi lingkungan, sosial, dan ekonomi melalui pendekatan lintas sektor, termasuk pendidikan [4]. Dalam perspektif teoretis, *Education for Sustainable Development* (ESD) menekankan pengembangan kompetensi keberlanjutan yang mencakup dimensi kognitif, sosial-emosional, dan perilaku sebagai fondasi terbentuknya *sustainability awareness* (SA) pada peserta didik [5]. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa integrasi ESD dalam pembelajaran dapat meningkatkan literasi keberlanjutan sekaligus mendorong perilaku pro-lingkungan pada siswa [6], [7]. Artinya, pendidikan tidak hanya memberikan pengetahuan, tetapi juga membentuk nilai keberlanjutan pada siswa.

Di sisi lain, kondisi saat ini menunjukkan bahwa krisis lingkungan terus meningkat di berbagai tingkat, mulai dari global hingga regional. Secara global, emisi karbon telah melampaui 36 miliar ton per tahun dan terus berkontribusi terhadap perubahan iklim serta kerusakan ekosistem [1], [2]. Selain itu, laporan global menunjukkan bahwa kehilangan keanekaragaman hayati dan degradasi lingkungan terjadi secara masif akibat aktivitas manusia yang tidak berkelanjutan [3], [8]. Di Indonesia, kondisi ini tercermin dari deforestasi yang masih berlangsung serta tingginya produksi sampah nasional yang mencapai lebih dari 68 juta ton per tahun [9], [10]. Pada tingkat regional, Jawa Barat menghadapi tekanan lingkungan yang signifikan sebagai provinsi dengan jumlah penduduk terbesar di Indonesia (> 48 juta jiwa), disertai tingkat urbanisasi dan konsentrasi aktivitas industri yang tinggi [11]. Kondisi ini berkorelasi dengan meningkatnya timbunan sampah dan beban pencemaran di kawasan perkotaan, khususnya di Bandung Raya dan Bekasi. Studi menunjukkan bahwa pengelolaan sampah di wilayah perkotaan padat masih menghadapi keterbatasan infrastruktur dan kapasitas layanan, sehingga sebagian sampah tidak tertangani secara optimal [12], [13], [14]. Tekanan lingkungan juga diperparah oleh aktivitas domestik dan industri yang berkontribusi terhadap pencemaran air sungai, terutama pada Daerah Aliran Sungai Citarum yang melintasi kawasan industri dan permukiman padat serta dilaporkan mengalami tingkat pencemaran tinggi akibat limbah domestik, industri, dan pertanian [15], [16]. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa krisis lingkungan bersifat sistemik dan memerlukan pendekatan komprehensif, termasuk melalui pendidikan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa tingkat SA siswa masih bervariasi antarkonteks pendidikan dan kelompok peserta didik [17]. Hal ini menegaskan adanya kesenjangan antara tujuan normatif pendidikan keberlanjutan dan implementasinya di lapangan.

Upaya menjembatani kesenjangan tersebut telah dilakukan melalui berbagai pendekatan pedagogis. Melalui studi tinjauan sistematis terhadap praktik ESD di berbagai negara, Filho [18] menemukan bahwa integrasi ESD dalam kurikulum formal berkontribusi pada peningkatan pemahaman konseptual siswa mengenai isu keberlanjutan, meskipun implementasinya masih didominasi oleh konteks negara maju dan kurang mempertimbangkan faktor sosial-budaya lokal. Selanjutnya, Caniglia et al. [19], melalui kajian konseptual dan analisis berbagai praktik pembelajaran transformatif, menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dan pengalaman lingkungan efektif dalam mengembangkan kompetensi

keberlanjutan peserta didik. Dalam konteks pendidikan sains, Rahmawati et al. [20] menggunakan desain kuasi-eksperimen untuk mengevaluasi implementasi pembelajaran berbasis ESD dan menemukan peningkatan kesadaran keberlanjutan siswa setelah intervensi pembelajaran. Sementara itu, Olsson et al. [17] melalui penelitian survei pada siswa sekolah menengah mengembangkan dan menguji instrumen *Sustainability Consciousness Questionnaire* (SCQ), serta menemukan bahwa tingkat SA siswa masih bervariasi pada aspek pengetahuan, sikap, dan perilaku. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut berfokus pada pembelajaran formal di kelas dan belum secara komprehensif mengkaji integrasi SDGs dalam program pendidikan berbasis kegiatan yang melibatkan pengalaman langsung siswa. Selain itu, kajian yang menganalisis variasi SA berdasarkan karakteristik demografis siswa, seperti gender dan tingkat kelas, masih relatif terbatas, khususnya dalam konteks negara berkembang.

Program Pesantren Ekologi di Jawa Barat dapat dipandang sebagai alternatif pendekatan pendidikan keberlanjutan berbasis pengalaman, karena diimplementasikan secara luas di satuan pendidikan melalui kegiatan praktik selama Ramadan. Program ini merupakan inisiatif Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Barat yang mengintegrasikan nilai-nilai keagamaan dengan praktik ekologis melalui aktivitas langsung, seperti aksi lingkungan, pengelolaan sumber daya, serta pembentukan karakter peduli lingkungan pada siswa [21]. Pendekatan berbasis pengalaman ini sejalan dengan prinsip ESD yang menekankan pentingnya keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran untuk membangun kesadaran dan perilaku keberlanjutan [4], [5]. Selain itu, integrasi nilai-nilai SDGs dalam kegiatan pembelajaran tidak hanya berfungsi pada aspek kognitif, tetapi juga mendorong refleksi nilai dan penerapan praktik keberlanjutan dalam kehidupan sehari-hari siswa, sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan bermakna [7]. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip pembelajaran kontekstual dan action-oriented learning yang dianggap lebih efektif dalam membentuk kesadaran keberlanjutan dibandingkan dengan pendekatan berbasis kognitif semata [5]. Namun, efektivitas integrasi SDGs dalam program semacam ini, khususnya dalam membentuk SA siswa dan variasinya berdasarkan gender serta tingkat kelas, masih belum banyak dieksplorasi secara empiris.

Penelitian ini menawarkan beberapa kontribusi penting. Pertama, penelitian ini memperluas kajian SA dengan mengkaji implementasi pendidikan keberlanjutan dalam konteks program Pesantren Ekologi yang mengintegrasikan nilai-nilai SDGs dan nilai keagamaan dalam kegiatan berbasis pengalaman. Kedua, penelitian ini menyediakan bukti empiris mengenai tingkat SA siswa setelah mengikuti program tersebut, yang masih jarang diteliti dalam konteks pendidikan menengah di Indonesia. Ketiga, penelitian ini mengidentifikasi variasi SA berdasarkan gender dan tingkat kelas sehingga dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang berkaitan dengan pembentukan kesadaran keberlanjutan siswa. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan literatur ESD, tetapi juga memberikan dasar empiris bagi penguatan kebijakan pendidikan berbasis SDGs pada tingkat sekolah menengah. Berdasarkan uraian tersebut, terdapat kesenjangan penelitian yang signifikan, yaitu terbatasnya kajian yang mengintegrasikan SDGs dalam konteks program pendidikan berbasis kegiatan sekolah di Indonesia serta minimnya analisis SA berdasarkan karakteristik demografis siswa. Selain itu, penelitian mengenai implementasi pendidikan keberlanjutan dalam program berbasis

pengalaman yang mengintegrasikan nilai-nilai SDGs dan konteks lokal masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat integrasi SDGs dalam program Pesantren Ekologi, mengkaji tingkat SA siswa sekolah menengah atas, serta mengidentifikasi perbedaan SA berdasarkan gender dan tingkat kelas. Secara teoretis, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur mengenai implementasi pendidikan keberlanjutan dalam konteks lokal negara berkembang. Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi bagi pengembangan kebijakan dan praktik pendidikan berbasis SDGs yang lebih efektif. Dengan demikian, penelitian ini diarahkan untuk menjawab pertanyaan mengenai bagaimana tingkat integrasi SDGs dalam program Pesantren Ekologi, bagaimana tingkat SA siswa setelah mengikuti program tersebut, serta apakah terdapat perbedaan SA berdasarkan gender dan tingkat kelas.

METODOLOGI

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *cross-sectional survey* untuk mengkaji integrasi SDGs dalam program Pesantren Ekologi serta menganalisis perbedaan SA siswa sekolah menengah atas berdasarkan gender dan tingkat kelas. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini berupaya memperoleh data numerik yang dapat dianalisis secara statistik untuk menggambarkan karakteristik responden dan mengidentifikasi perbedaan antarkelompok [22]. Penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional survey* dengan satu kali pengukuran (*single-point measurement*) yang dilakukan setelah siswa mengikuti Program Pesantren Ekologi. Pada waktu pengukuran yang sama, data mengenai tingkat integrasi SDGs dalam program dan SA siswa dikumpulkan melalui kuesioner. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menggambarkan tingkat integrasi SDGs, tingkat SA siswa, serta perbedaan SA berdasarkan gender dan tingkat kelas. Desain *cross-sectional survey* dipilih karena pengumpulan data dilakukan pada satu periode waktu tertentu sehingga mampu memberikan gambaran kondisi responden pada saat penelitian dilakukan tanpa memerlukan pengamatan longitudinal. Desain ini umum digunakan dalam penelitian pendidikan untuk mengukur persepsi, sikap, dan tingkat kesadaran siswa terhadap suatu fenomena melalui penggunaan instrumen terstruktur [22].

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa sekolah menengah atas di SMA Negeri, Kabupaten Bekasi, Provinsi Jawa Barat, yang mengikuti program Pesantren Ekologi tahun 2026. Program tersebut merupakan kegiatan pendidikan lingkungan yang mengintegrasikan nilai-nilai keberlanjutan dan praktik ekologis sehingga seluruh siswa memiliki pengalaman belajar yang relatif serupa terkait isu lingkungan dan pembangunan berkelanjutan.

Tabel 1. Karakteristik Responden Penelitian Berdasarkan Tingkat Kelas dan Gender

Tingkat Kelas	Laki-laki	Perempuan	Total
X	54	82	136
XI	53	82	135
XII	54	81	135
Total	160	246	406

Karakteristik responden penelitian disajikan pada Tabel 1. Sebanyak 406 siswa berpartisipasi dalam penelitian ini, terdiri atas 161 siswa laki-laki (39,7%) dan 245 siswa perempuan (60,3%). Berdasarkan tingkat kelas, responden berasal dari kelas X (33,5%), kelas XI (33,3%), dan kelas XII (33,3%). Seluruh responden berada pada rentang usia 15–18 tahun dan merupakan peserta Program Pesantren Ekologi Tahun 2026. Teknik pengambilan sampel menggunakan *proportional stratified sampling* berdasarkan tingkat kelas. Populasi dikelompokkan ke dalam tiga strata, yaitu kelas X, XI, dan XII, kemudian jumlah responden pada setiap strata ditentukan secara proporsional sesuai komposisi populasi sehingga mencerminkan distribusi populasi pada masing-masing tingkat kelas. Teknik ini digunakan untuk memastikan keterwakilan setiap tingkat kelas dalam sampel sehingga memungkinkan analisis perbandingan antarkelompok dilakukan secara lebih akurat [22]. Penggunaan jumlah responden yang relatif besar dalam penelitian survei memungkinkan peneliti memperoleh gambaran empiris yang lebih stabil mengenai karakteristik responden dalam populasi penelitian. Dalam studi pendidikan berbasis survei, ukuran sampel yang memadai berperan penting dalam meningkatkan keandalan estimasi statistik serta memungkinkan analisis perbandingan antarkelompok dilakukan secara lebih akurat [23], [24].

Kriteria inklusi penelitian meliputi siswa kelas X, XI, dan XII yang mengikuti program Pesantren Ekologi tahun 2026 dan mengisi kuesioner penelitian secara lengkap. Adapun kriteria eksklusi mencakup siswa yang tidak mengikuti program secara penuh atau memberikan respons kuesioner yang tidak lengkap.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMAN 6 Tambun Selatan, Kabupaten Bekasi, Provinsi Jawa Barat. Sekolah ini dipilih karena menjadi salah satu satuan pendidikan yang melaksanakan program Pesantren Ekologi yang diselenggarakan oleh Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Barat. Penelitian berlangsung selama periode 23 Februari hingga 13 Maret 2026. Pengumpulan data dilakukan setelah siswa menyelesaikan seluruh rangkaian kegiatan program, sehingga respons yang diberikan mencerminkan pengalaman belajar mereka selama mengikuti kegiatan Pesantren Ekologi.

Instrumen Penelitian

Instrumen pertama digunakan untuk mengukur persepsi siswa mengenai integrasi SDGs dalam program Pesantren Ekologi. Instrumen ini dikembangkan dengan mengadaptasi kerangka ESD UNESCO [25] yang mencakup tiga dimensi pembelajaran, yaitu *cognitive learning*, *socio-emotional learning*, dan *behavioral learning*. Instrumen terdiri atas 20 butir pernyataan yang dirancang untuk mengukur persepsi siswa mengenai sejauh mana nilai, konsep, dan praktik pembangunan berkelanjutan diintegrasikan dalam kegiatan pendidikan lingkungan selama program Pesantren Ekologi, dengan menggunakan skala Likert lima tingkat dari 1 (sangat tidak setuju) hingga 5 (sangat setuju). Kisi-kisi instrumen disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen Integrasi SDGs dalam Program Pesantren Ekologi

Dimensi	Indikator Umum	Jumlah Item
<i>Cognitive Learning</i>	Pemahaman konsep, isu, dan prinsip pembangunan berkelanjutan	7
<i>Socio-emotional Learning</i>	Kesadaran, kepedulian, empati, dan tanggung jawab terhadap isu keberlanjutan	6

Dimensi	Indikator Umum	Jumlah Item
<i>Behavioral Learning</i>	Kecenderungan tindakan dan praktik keberlanjutan dalam kehidupan sehari-hari	7
Total		20

Instrumen kedua digunakan untuk mengukur SA siswa. Instrumen ini diadaptasi dari SCQ yang dikembangkan oleh Gericke et al. [26]. Instrumen terdiri atas 25 butir pernyataan yang mencakup dimensi *environmental sustainability*, *social sustainability*, dan *economic sustainability*. Seluruh butir merepresentasikan aspek *knowingness*, *attitude*, dan *behaviour* dalam kerangka *sustainability consciousness*. Proses adaptasi dilakukan melalui penerjemahan dan penyesuaian bahasa sesuai konteks siswa SMA di Indonesia. Selain itu, instrumen memuat pernyataan positif dan negatif untuk meminimalkan kecenderungan bias respons. Setiap item diukur menggunakan skala Likert lima tingkat dari 1 (sangat tidak setuju) hingga 5 (sangat setuju). Kisi-kisi instrumen disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen *Sustainability Awareness*

Dimensi	Indikator Umum	Jumlah Item
<i>Environmental Sustainability</i>	<i>Knowingness</i> , <i>attitude</i> , dan <i>behaviour</i> terkait keberlanjutan lingkungan	9
<i>Social Sustainability</i>	<i>Knowingness</i> , <i>attitude</i> , dan <i>behaviour</i> terkait keberlanjutan sosial	8
<i>Economic Sustainability</i>	<i>Knowingness</i> , <i>attitude</i> , dan <i>behaviour</i> terkait keberlanjutan ekonomi	8
Total		25

Validitas isi instrumen dievaluasi menggunakan metode *Content Validity Ratio* (CVR) yang dikembangkan oleh Lawshe [27] melalui penilaian oleh tiga guru sekolah menengah atas yang aktif dalam kegiatan pendidikan lingkungan dan memiliki pengalaman dalam pelaksanaan program Pesantren Ekologi. Para validator menilai setiap butir berdasarkan aspek kesesuaian indikator, kejelasan bahasa, dan relevansi terhadap konstruk yang diukur menggunakan kuesioner skala Likert empat tingkat. Hasil validasi menunjukkan bahwa seluruh butir (20 butir) pada instrumen Integrasi SDGs memiliki nilai CVR sebesar 1,00. Pada instrumen SA, sebanyak 24 butir memperoleh nilai CVR sebesar 1,00 dan satu butir memperoleh nilai CVR sebesar 0,33, sehingga dilakukan revisi sebelum digunakan pada penelitian utama. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar butir pada kedua instrumen memiliki validitas isi yang memadai untuk digunakan dalam pengumpulan data.

Reliabilitas instrumen diuji melalui pilot testing yang melibatkan 39 siswa sekolah menengah atas, yang terdiri atas 34 siswa perempuan dan 5 siswa laki-laki. Data hasil uji coba dianalisis menggunakan koefisien Cronbach's alpha melalui IBM SPSS Statistics versi 27. Koefisien Cronbach's alpha merupakan metode yang umum digunakan untuk menilai konsistensi internal instrumen berbasis skala Likert karena mampu mengukur keterkaitan antarbutir dalam suatu konstruk [28]. Hasil analisis menunjukkan bahwa instrumen Integrasi SDGs memiliki nilai Cronbach's alpha sebesar 0,950, sedangkan instrumen SA memiliki nilai sebesar 0,968. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kedua instrumen memiliki reliabilitas yang sangat tinggi dan layak digunakan dalam penelitian [29], [30].

Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan melalui empat tahap utama, yaitu pengembangan instrumen, validasi instrumen, uji coba instrumen, dan pengumpulan data. Pada tahap pertama, peneliti mengembangkan instrumen penelitian untuk mengukur dua variabel utama, yaitu integrasi SDGs berdasarkan kerangka ESD yang dikembangkan oleh UNESCO [25] serta mengadaptasi instrumen SCQ yang dikembangkan oleh Gericke, N. [26] untuk mengukur SA siswa. Tahap kedua berupa validasi ahli (*expert judgment*) yang melibatkan tiga guru sekolah menengah atas yang aktif dalam kegiatan pendidikan lingkungan untuk menilai kesesuaian indikator, kejelasan bahasa, dan relevansi setiap butir pernyataan terhadap konstruk yang diukur. Tahap ketiga adalah pilot testing pada 39 siswa untuk menguji reliabilitas dan kejelasan instrumen sebelum digunakan pada penelitian utama. Setelah instrumen dinyatakan valid dan reliabel, penelitian dilanjutkan pada tahap pengumpulan data.

Dalam penelitian ini, program Pesantren Ekologi yang diselenggarakan oleh Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Barat pada tahun 2026 [21] dilaksanakan dalam tiga siklus kegiatan yang mencakup materi kebersihan lingkungan, hemat energi, dan menanam pohon. Siklus pertama berlangsung pada tanggal 24–27 Februari 2026 dengan materi kebersihan lingkungan yang diikuti oleh siswa kelas X, XI, dan XII secara luring di SMAN 6 Tambun Selatan. Siklus kedua dilaksanakan pada tanggal 2–6 Maret 2026 dengan materi hemat energi yang diikuti oleh siswa kelas X dan XI secara daring, sedangkan siswa kelas XII tidak terlibat karena mengikuti Asesmen Sumatif Akhir Jenjang (ASAJ) Tahun 2026. Siklus ketiga dilaksanakan pada tanggal 9–13 Maret 2026 dengan materi menanam pohon yang diikuti oleh siswa kelas X, XI, dan XII secara luring di SMAN 6 Tambun Selatan. Setiap siklus terdiri atas lima pertemuan dari jam 06.30–13.00 WIB per pertemuan. Guru menggunakan modul ajar sebagai perangkat pembelajaran, sedangkan siswa menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan lembar pembiasaan sebagai sarana pendukung kegiatan. Detail aktivitas pada setiap pertemuan mengacu pada modul ajar yang telah disusun dalam program Pesantren Ekologi.

Setelah seluruh rangkaian program selesai dilaksanakan, kuesioner penelitian disebarkan kepada 406 siswa yang menjadi responden penelitian. Pengisian kuesioner dilakukan secara mandiri berdasarkan pengalaman siswa selama mengikuti kegiatan Pesantren Ekologi. Prosedur ini dilakukan untuk memastikan bahwa pengumpulan data berlangsung secara sistematis melalui penggunaan kuesioner sebagai instrumen utama, yang merupakan salah satu metode umum dalam penelitian survei pendidikan [31], [32].

Teknik Analisis Data

Data dianalisis menggunakan IBM SPSS Statistics versi 27 melalui analisis statistik deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan tingkat integrasi SDGs dan SA siswa melalui nilai rata-rata (M), simpangan baku (SD), nilai minimum, dan nilai maksimum Field, [33].

Sebelum analisis inferensial dilakukan, data terlebih dahulu diuji menggunakan uji normalitas dan homogenitas varians. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tidak seluruh data memenuhi asumsi homogenitas varians, sehingga dipilih teknik analisis yang robust terhadap pelanggaran asumsi.

Analisis perbedaan SA berdasarkan gender dilakukan menggunakan independent samples t-test karena asumsi homogenitas varians terpenuhi (Levene's test, $p > 0,05$) [33].

Sementara itu, analisis perbedaan berdasarkan tingkat kelas dilakukan menggunakan Welch ANOVA karena asumsi homogenitas varians tidak terpenuhi (Levene's test, $p < 0,05$). Pemilihan Welch ANOVA didasarkan pada kemampuannya menghasilkan estimasi yang lebih robust dibandingkan dengan ANOVA konvensional ketika terjadi pelanggaran homogenitas varians [33]. Tingkat signifikansi dalam penelitian ini ditetapkan pada $\alpha = 0,05$.

Variabel yang dikaji dalam penelitian ini meliputi tingkat integrasi SDGs yang tercermin pada dimensi cognitive learning, socio-emotional learning, dan behavioral learning, serta tingkat SA yang tercermin pada dimensi environmental, social, dan economic sustainability. Tingkat signifikansi statistik dalam penelitian ini ditetapkan pada $\alpha = 0,05$. Dalam penelitian ini, evaluasi hasil program dilakukan melalui pengukuran tingkat integrasi SDGs dan SA siswa menggunakan survei pascaprogram berbasis kuesioner. Indikator integrasi SDGs meliputi dimensi cognitive learning, socio-emotional learning, dan behavioral learning, sedangkan indikator SA meliputi dimensi environmental sustainability, social sustainability, dan economic sustainability. Evaluasi dilakukan secara kuantitatif melalui analisis skor rata-rata dan simpangan baku pada setiap dimensi. Nilai simpangan baku pada kedua variabel mencerminkan tingkat variasi respons siswa terhadap butir kuesioner, dengan sebagian besar data terdistribusi di sekitar nilai rata-rata [33]. Interpretasi tingkat integrasi SDGs dan SA dilakukan berdasarkan kategori skor yang telah ditetapkan untuk menggambarkan kecenderungan persepsi dan kesadaran siswa setelah mengikuti program Pesantren Ekologi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Statistik Deskriptif

Hasil analisis statistik deskriptif disajikan pada Tabel 4. Data diperoleh dari 406 responden tanpa adanya data yang hilang. Variabel integrasi SDGs dalam program Pesantren Ekologi memiliki nilai rata-rata sebesar 83,94 dengan simpangan baku 10,66, sedangkan variabel SA memiliki nilai rata-rata sebesar 107,04 dengan simpangan baku 13,95. Nilai minimum dan maksimum menunjukkan bahwa seluruh rentang skor pada kedua instrumen terwakili dalam data penelitian.

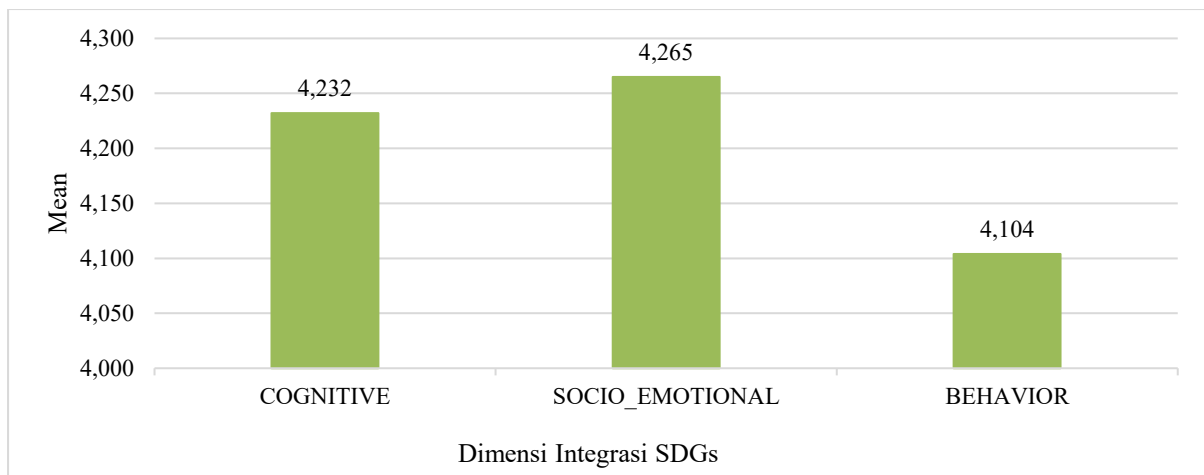
Tabel 4. Hasil Statistik Deskriptif

Variabel	Mean	SD	Minimum	Maksimum
Integrasi SDGs	83.94	10.66	25.00	100.00
Sustainability Awareness (SA)	107.04	13.95	25.00	125.00

Integrasi SDGs dalam Program Pesantren Ekologi

Tingkat integrasi SDGs dalam program Pesantren Ekologi ditinjau berdasarkan tiga dimensi kompetensi ESD, yaitu *cognitive learning*, *socio-emotional learning*, dan *behavioral learning*. Hasil analisis ditampilkan pada Gambar 1.

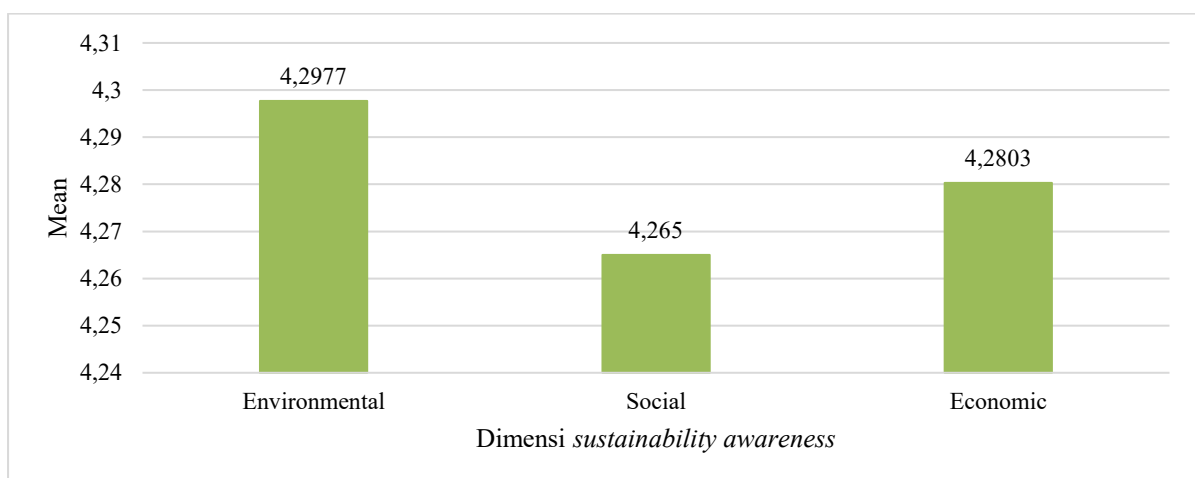
Dimensi *socio-emotional learning* memperoleh nilai rata-rata tertinggi ($M = 4,265$), diikuti oleh *cognitive learning* ($M = 4,232$), sedangkan *behavioral learning* memiliki nilai rata-rata terendah ($M = 4,104$). Seluruh dimensi menunjukkan nilai rata-rata di atas 4,00 pada skala Likert lima tingkat.



Gambar 1. Integrasi SDGs dalam Program Pesantren Ekologi

Tingkat Sustainability Awareness Siswa

Tingkat SA siswa dianalisis berdasarkan tiga dimensi, yaitu environmental sustainability, social sustainability, dan economic sustainability. Hasil analisis ditampilkan pada Gambar 2. Dimensi environmental sustainability menunjukkan nilai rata-rata tertinggi ($M = 4,2977$), diikuti oleh economic sustainability ($M = 4,2803$), sedangkan *social sustainability* memiliki nilai rata-rata sebesar 4,2650. Ketiga dimensi menunjukkan nilai rata-rata yang relatif tinggi dan berada pada rentang yang berdekatan.



Gambar 2. Sustainability Awareness Siswa pada Setiap Dimensi

Perbedaan Sustainability Awareness Berdasarkan Gender

Perbedaan SA berdasarkan gender dianalisis menggunakan independent samples t-test. Statistik deskriptif masing-masing kelompok disajikan pada Tabel 2, siswa perempuan memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi ($M = 4,35$; $SD = 0,50$) dibandingkan siswa laki-laki ($M = 4,22$; $SD = 0,51$). Nilai Cohen's d sebesar 0,26 menunjukkan bahwa *effect size* perbedaan tersebut termasuk dalam kategori kecil sesuai kriteria yang dikemukakan oleh [34].

Tabel 5. Statistik Deskriptif *Sustainability Awareness* Berdasarkan Jenis Kelamin

Gender	N	Mean	Std.Deviation	Std.Error Mean
Laki-laki	83.94	10.66	25.00	100.00
Perempuan	107.04	13.95	25.00	125.00

Hasil uji homogenitas varians menunjukkan bahwa varians kedua kelompok homogen (Levene's test, $p = 0,921 > 0,05$). Oleh karena itu, analisis dilanjutkan menggunakan independent samples t-test. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil *independent samples t-test sustainability awareness* berdasarkan gender

Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Lower	95% Confidence Upper
0.010	0.921	-2.567	404	0.011	-0.13190	0.05139	-0.23294	-0.03087

Hasil analisis menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa laki-laki dan perempuan, $t(404) = -2,567$, $p = 0,011$. Siswa perempuan memiliki nilai rata-rata SA yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa laki-laki dan diperkuat oleh nilai mean difference sebesar -0,13190 dan interval kepercayaan 95% [-0,23294, -0,03087] yang tidak melintasi nol.

Perbedaan Sustainability Awareness Berdasarkan Tingkat Kelas

Statistik deskriptif SA berdasarkan tingkat kelas disajikan pada Tabel 7 yang menunjukkan bahwa seluruh data responden ($N = 406$) dapat dianalisis tanpa adanya data yang hilang. Rata-rata keseluruhan skor SA siswa adalah 4,30 dengan simpangan baku sebesar 0,510, yang mencerminkan variasi respons yang relatif terbatas di sekitar nilai rata-rata tersebut.

Tabel 7. Statistik deskriptif *sustainability awareness* berdasarkan tingkat kelas

Kelas	Mean	N	Std.Deviation
Kelas X	4.28	136	0.437
Kelas XI	4.24	135	0.523
Kelas XII	4.37	135	0.557
Total	4.30	406	0.510

Jika ditinjau berdasarkan tingkat kelas, siswa kelas XII memiliki nilai rata-rata tertinggi ($M = 4,37$; $SD = 0,557$), diikuti oleh siswa kelas X ($M = 4,28$; $SD = 0,437$), dan siswa kelas XI yang memiliki rata-rata terendah ($M = 4,24$; $SD = 0,523$).

Hasil uji Levene menunjukkan bahwa varians antarkelompok tidak homogen ($p < 0,05$), sehingga analisis dilanjutkan menggunakan Welch ANOVA. Hasil uji menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan tingkat SA antarkelas, Welch's $F(2, 265,30) = 2,258$, $p = 0,107$. Interpretasi hasil penelitian didasarkan pada uji Welch yang lebih robust terhadap pelanggaran asumsi homogenitas. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Welch ANOVA *sustainability awareness* berdasarkan tingkat kelas

Uji	Statistik	df1	df2	Sig.
Welch	2.258	2	265.297	0.107
Brown-Forsythe	2.570	2	387.740	0.078

Hasil uji Welch ANOVA menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada tingkat SA berdasarkan tingkat kelas, Welch's $F(2, 265,297) = 2,258$, $p = 0,107$. Interpretasi hasil penelitian didasarkan pada uji Welch yang lebih robust terhadap pelanggaran asumsi homogenitas. Hasil ini konsisten dengan ANOVA standar dan uji Brown–Forsythe ($p > 0,05$), yang menunjukkan bahwa perbedaan rata-rata antarkelas tidak bermakna secara statistik.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi SDGs dalam program Pesantren Ekologi berada pada tingkat yang tinggi pada seluruh dimensi kompetensi ESD, yaitu *cognitive learning*, *socio-emotional learning*, dan *behavioral learning*. Dimensi *socio-emotional learning* memperoleh skor tertinggi dibandingkan dengan dimensi lainnya. Temuan ini mengindikasikan bahwa siswa mempersepsikan program Pesantren Ekologi sebagai pengalaman belajar yang mampu memperkuat kepedulian, nilai, dan tanggung jawab terhadap isu keberlanjutan.

Pada kerangka ESD, dimensi socio-emotional berkaitan dengan kemampuan peserta didik untuk mengembangkan empati, kepedulian sosial, refleksi nilai, dan tanggung jawab terhadap lingkungan dan masyarakat [5], [25]. Tingginya skor pada dimensi ini menunjukkan bahwa integrasi nilai-nilai keberlanjutan dalam kegiatan Pesantren Ekologi tidak hanya dipahami secara konseptual, tetapi juga direspons secara positif oleh siswa pada aspek afektif. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis pengalaman dan refleksi nilai dapat memperkuat dimensi sosial-emosional dalam pendidikan keberlanjutan [19], [35].

Meskipun demikian, skor behavioral learning relatif lebih rendah dibandingkan dengan dimensi kognitif dan emosional. Temuan ini menunjukkan bahwa transformasi pengetahuan dan sikap menjadi tindakan nyata masih menjadi tantangan dalam pendidikan keberlanjutan. Hasil tersebut mendukung pandangan bahwa perubahan perilaku merupakan proses yang lebih kompleks dibandingkan dengan penguasaan pengetahuan atau pembentukan sikap karena dipengaruhi oleh berbagai faktor personal dan kontekstual [36]. Oleh karena itu, program pendidikan keberlanjutan perlu memberikan lebih banyak kesempatan kepada siswa untuk terlibat dalam aktivitas berbasis tindakan dan pemecahan masalah lingkungan secara langsung.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa SA siswa berada pada tingkat yang tinggi pada ketiga dimensi yang diukur, yaitu *environmental sustainability*, *social sustainability*, dan *economic sustainability*. Dimensi *environmental sustainability* memperoleh skor tertinggi dibandingkan dengan dimensi lainnya.

Temuan ini menunjukkan bahwa siswa memiliki pemahaman dan kepedulian yang kuat terhadap isu-isu lingkungan serta dampak aktivitas manusia terhadap keberlanjutan. Selain itu, hasil ini juga mencerminkan bahwa pembelajaran yang diterapkan dalam program Pesantren Ekologi berhasil menghadirkan konteks lingkungan yang konkret dan relevan bagi siswa, sehingga memudahkan internalisasi konsep keberlanjutan. Hasil ini konsisten dengan

penelitian Gericke et al. [26] yang menunjukkan bahwa dimensi *environmental* dalam SCQ cenderung memperoleh skor yang lebih tinggi dibandingkan dengan dimensi lainnya karena lebih dekat dengan pengalaman sehari-hari siswa. Selain itu, penelitian Biasutti dan Frate [37] menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis keberlanjutan mampu meningkatkan kesadaran lingkungan siswa sebagai bagian dari pengembangan kompetensi keberlanjutan. Dalam kerangka ESD, aspek ini berkaitan dengan domain kognitif yang menekankan penguasaan pengetahuan dan pemahaman terhadap sistem ekologis sebagai dasar pembentukan kompetensi keberlanjutan [4]. Oleh karena itu, dimensi ini cenderung menunjukkan capaian yang relatif lebih kuat dibandingkan dengan dimensi lainnya.

Pada dimensi *social sustainability*, siswa juga memiliki tingkat kesadaran yang kuat terhadap aspek keadilan sosial, tanggung jawab, dan kepedulian terhadap masyarakat. Skor ini mengindikasikan bahwa program tidak hanya menekankan aspek ekologis, tetapi juga mengaitkannya dengan nilai sosial dalam kehidupan sehari-hari. Namun, jika dibandingkan dengan dimensi *environmental*, capaian pada dimensi ini sedikit lebih rendah, yang dapat disebabkan oleh sifat isu sosial yang lebih abstrak dan kontekstual. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa dimensi sosial dalam kesadaran keberlanjutan cenderung lebih kompleks karena melibatkan pemahaman terhadap sistem sosial serta kemampuan reflektif siswa [17], [38]. Studi lain juga menegaskan bahwa pengembangan kesadaran sosial dalam pendidikan keberlanjutan memerlukan pendekatan pedagogi yang partisipatif dan reflektif [35]. Dalam perspektif *Education for Sustainable Development* (ESD), dimensi sosial berkaitan dengan pengembangan empati, nilai, dan tanggung jawab kolektif sebagai bagian dari kompetensi keberlanjutan, yang memerlukan proses pembelajaran yang lebih mendalam dibandingkan dengan aspek kognitif semata [4], [39].

Sementara itu, dimensi *economic sustainability* mengindikasikan bahwa siswa memiliki kesadaran yang cukup baik terkait penggunaan sumber daya secara bijak dan hubungan antara aktivitas ekonomi dan keberlanjutan. Skor ini menunjukkan bahwa siswa mulai mampu mengaitkan konsep keberlanjutan dengan praktik konsumsi dan pengelolaan sumber daya dalam kehidupan sehari-hari. Temuan ini didukung oleh penelitian Gericke et al. [26] yang menyatakan bahwa dimensi ekonomi dalam kesadaran keberlanjutan mencerminkan kemampuan individu dalam mempertimbangkan konsekuensi jangka panjang dari keputusan ekonomi. Selain itu, studi menunjukkan bahwa integrasi pendidikan keberlanjutan dalam kurikulum dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap keterkaitan antara sistem ekonomi, sosial, dan lingkungan [40]. Namun demikian, meskipun pemahaman konseptual siswa relatif baik, penerjemahannya ke dalam perilaku nyata masih menjadi tantangan dalam pendidikan keberlanjutan [35], [36]. Dalam kerangka ESD, dimensi ini tidak hanya menekankan efisiensi penggunaan sumber daya, tetapi juga pengambilan keputusan yang bertanggung jawab secara ekologis dan sosial, sehingga memerlukan integrasi lintas disiplin dalam proses pembelajaran [4].

Penelitian ini menemukan adanya perbedaan SA yang signifikan antara siswa laki-laki dan perempuan, meskipun effect size yang diperoleh tergolong kecil. Siswa perempuan menunjukkan tingkat SA yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa laki-laki. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun terdapat perbedaan secara statistik, dampak praktisnya relatif terbatas, karena effect size memberikan informasi mengenai signifikansi praktis dari

suatu hasil selain signifikansi statistik [33], [41]. Oleh karena itu, gender bukan satu-satunya faktor yang secara kuat menentukan tingkat kesadaran keberlanjutan siswa.

Secara teoritis, kecenderungan siswa perempuan memiliki tingkat kesadaran keberlanjutan yang lebih tinggi dapat dijelaskan melalui perspektif *gender socialization* dan *ethics of care*, yang menekankan bahwa perempuan cenderung mengembangkan orientasi nilai berbasis empati dan kepedulian sosial [42], [43], [44]. Perbedaan ini juga dipengaruhi oleh faktor sosial-psikologis seperti empati dan orientasi pada kepedulian kolektif yang berkontribusi terhadap perilaku pro-lingkungan [17], [45]. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa perempuan secara konsisten memiliki sikap lingkungan yang lebih positif dibandingkan laki-laki [43] serta lebih menunjukkan perilaku pro-lingkungan dalam berbagai konteks [44]. Temuan ini didukung oleh penelitian terkini yang menunjukkan bahwa perempuan memiliki kecenderungan lebih tinggi dalam keterlibatan terhadap isu keberlanjutan karena orientasi nilai yang lebih kuat terhadap tanggung jawab ekologis dan sosial [17], [35].

Meskipun demikian, nilai Cohen's *d* yang kecil menunjukkan bahwa gender bukan faktor utama yang menentukan SA siswa. Temuan ini mengindikasikan bahwa faktor lain seperti pengalaman kontekstual, desain pembelajaran, dan keterlibatan siswa dalam aktivitas keberlanjutan kemungkinan memiliki peran yang lebih besar dibandingkan dengan karakteristik demografis semata. Dalam perspektif ESD, pembentukan kesadaran keberlanjutan tidak hanya bergantung pada karakteristik individu, tetapi juga pada integrasi pengalaman belajar yang bersifat partisipatif, reflektif, dan berbasis tindakan [25], [35]. Oleh karena itu, jika pembelajaran belum sepenuhnya mendorong transformasi dari pengetahuan ke tindakan, maka perbedaan antarkelompok siswa akan cenderung kecil dan tidak substantif.

Implikasi praktis dari temuan ini menunjukkan bahwa program pendidikan keberlanjutan, termasuk Pesantren Ekologi, perlu dirancang secara lebih inklusif dan transformatif dengan menekankan pendekatan *action-oriented learning*. Intervensi pembelajaran perlu memberikan kesempatan yang setara bagi seluruh siswa untuk terlibat dalam aktivitas keberlanjutan melalui pengalaman belajar yang kontekstual, partisipatif, dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini penting karena keterlibatan siswa dalam isu lingkungan dipengaruhi oleh sejauh mana pembelajaran dikaitkan dengan pengalaman praktis dan konteks kehidupan nyata [35], [39]. Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa perbedaan gender dalam sikap dan perilaku lingkungan dapat diminimalkan melalui pengalaman belajar yang autentik, reflektif, dan berbasis tindakan [43], [46]. Dengan demikian, penguatan desain pembelajaran berbasis praktik dan pengalaman langsung menjadi salah satu strategi penting untuk meningkatkan efektivitas pendidikan keberlanjutan serta mendorong pengembangan SA secara lebih merata pada seluruh siswa [39], [46]. Meskipun hasil penelitian ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan tingkat SA perempuan lebih tinggi dibandingkan laki-laki, *effect size* yang ditemukan relatif kecil. Temuan ini menunjukkan bahwa perbedaan gender dalam konteks Program Pesantren Ekologi tidak sekuat yang dilaporkan pada beberapa penelitian terdahulu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada SA berdasarkan tingkat kelas. Meskipun demikian, secara deskriptif terdapat variasi nilai rata-rata SA antarkelompok, di mana siswa kelas XII memiliki nilai rata-rata tertinggi, diikuti oleh kelas X dan kelas XI. Perbedaan nilai rata-rata ini menunjukkan adanya variasi tingkat SA antartingkat kelas, meskipun selisihnya relatif kecil. Selain itu, nilai simpangan baku pada

masing-masing kelas menunjukkan bahwa sebaran jawaban siswa dalam setiap kelompok relatif seragam dengan variasi yang tidak terlalu besar. Temuan ini mengindikasikan bahwa siswa pada jenjang yang lebih tinggi cenderung memiliki tingkat SA yang sedikit lebih baik, yang dapat mencerminkan akumulasi pengalaman belajar dan paparan terhadap isu keberlanjutan seiring meningkatnya jenjang pendidikan. Namun, pola tersebut tidak sepenuhnya linier karena nilai rata-rata kelas XI sedikit lebih rendah dibandingkan dengan kelas X.

Tidak signifikannya perbedaan SA berdasarkan tingkat kelas menunjukkan bahwa peningkatan jenjang pendidikan tidak secara otomatis diikuti oleh peningkatan kesadaran keberlanjutan siswa. Temuan ini sejalan dengan penelitian Olsson et al. [17] yang menunjukkan bahwa kesadaran keberlanjutan tidak selalu berkembang secara linier seiring bertambahnya usia atau jenjang pendidikan. Kesadaran keberlanjutan lebih dipengaruhi oleh kualitas pengalaman belajar, keterlibatan dalam aktivitas keberlanjutan, serta kesempatan untuk merefleksikan isu-isu lingkungan dibandingkan dengan faktor demografis semata [17], [35]. Temuan ini juga mendukung argumentasi bahwa hubungan antara pengetahuan dan perilaku keberlanjutan tidak bersifat langsung, sehingga peningkatan tingkat kelas belum tentu menghasilkan peningkatan SA apabila pengalaman belajar yang diperoleh siswa relatif serupa [36], [45].

Konteks penelitian ini, implementasi program Pesantren Ekologi yang diikuti oleh seluruh tingkat kelas kemungkinan berkontribusi terhadap terbentuknya tingkat SA yang relatif homogen antarkelompok. Pendidikan keberlanjutan yang diberikan secara relatif seragam dapat menghasilkan tingkat kesadaran yang cenderung setara di antara siswa dari berbagai jenjang kelas [40]. Selain itu, variasi nilai rata-rata yang muncul secara deskriptif tidak selalu cukup untuk menghasilkan perbedaan yang signifikan secara statistik, terutama ketika ukuran efek yang dihasilkan relatif kecil [33], [41]. Kondisi ini menunjukkan bahwa tingkat kelas bukan merupakan determinan utama dalam membentuk SA siswa. Sebaliknya, pengalaman belajar yang berbasis praktik, partisipasi aktif, dan interaksi langsung dengan lingkungan memiliki peran yang lebih dominan dalam mengembangkan kesadaran keberlanjutan [39], [45]. Berbeda dengan beberapa penelitian yang melaporkan peningkatan kesadaran keberlanjutan seiring bertambahnya usia atau jenjang pendidikan, penelitian ini tidak menemukan perbedaan yang signifikan antartingkat kelas.

Secara lebih luas, temuan ini menegaskan bahwa efektivitas pendidikan keberlanjutan tidak terutama ditentukan oleh lamanya siswa menempuh pendidikan formal, melainkan oleh kualitas desain pembelajaran yang mampu menghadirkan pengalaman belajar yang kontekstual, partisipatif, dan transformatif. Oleh karena itu, penguatan SA perlu difokuskan pada penyediaan pengalaman belajar yang bermakna, reflektif, dan responsif terhadap karakteristik siswa, sehingga pendidikan keberlanjutan dapat membentuk kompetensi dan kesadaran yang lebih mendalam serta berkelanjutan [35], [39].

Temuan penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan literatur ESD, khususnya dalam konteks implementasi pendidikan keberlanjutan berbasis kegiatan sekolah di Indonesia. Berbeda dengan sebagian besar penelitian sebelumnya yang berfokus pada pembelajaran formal di kelas atau konteks negara maju, penelitian ini mengkaji integrasi SDGs dalam Program Pesantren Ekologi yang mengombinasikan nilai-nilai keberlanjutan, pengalaman belajar berbasis praktik, dan konteks sosial-keagamaan lokal. Selain itu, penelitian

ini menunjukkan bahwa SA siswa tidak hanya berkaitan dengan karakteristik demografis seperti gender dan tingkat kelas, tetapi juga berpotensi dipengaruhi oleh kualitas pengalaman belajar yang diperoleh selama program berlangsung.

Secara praktis, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pendidikan keberlanjutan perlu dirancang secara lebih kontekstual, partisipatif, dan berbasis pengalaman nyata agar mampu membentuk SA secara lebih merata pada seluruh siswa. Program seperti Pesantren Ekologi dapat menjadi alternatif model implementasi ESD yang mengintegrasikan aspek kognitif, sosial-emosional, dan perilaku dalam kegiatan pembelajaran. Temuan ini juga mendukung implementasi SDG 4, khususnya target 4.7 yang menekankan pentingnya pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan, gaya hidup berkelanjutan, dan kewarganegaraan global.

Meskipun demikian, hasil penelitian ini perlu ditafsirkan secara hati-hati karena memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, penelitian menggunakan desain cross-sectional survey sehingga tidak memungkinkan peneliti mengamati perkembangan SA siswa dari waktu ke waktu. Kedua, data diperoleh melalui instrumen self-report yang berpotensi dipengaruhi oleh bias persepsi responden. Ketiga, penelitian hanya melibatkan siswa dari satu sekolah sehingga generalisasi hasil ke populasi yang lebih luas perlu dilakukan secara hati-hati. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain longitudinal atau mixed-methods dengan melibatkan lebih banyak sekolah dan konteks pendidikan yang beragam untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi SA siswa.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi SDGs dalam Program Pesantren Ekologi berada pada tingkat yang tinggi pada seluruh dimensi ESD, yaitu *cognitive*, *socio-emotional*, dan *behavioral learning*, sementara SA siswa juga berada pada kategori tinggi pada dimensi lingkungan, sosial, dan ekonomi. Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan SA yang signifikan berdasarkan gender, di mana siswa perempuan memiliki tingkat kesadaran yang lebih tinggi dibandingkan siswa laki-laki, meskipun dengan *effect size* yang kecil, sedangkan tidak ditemukan perbedaan SA yang signifikan berdasarkan tingkat kelas. Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan SA tidak semata-mata ditentukan oleh jenjang pendidikan formal, tetapi juga memerlukan pengalaman belajar yang bermakna dan berorientasi pada keberlanjutan. Implikasi penelitian ini menunjukkan pentingnya penguatan pendidikan keberlanjutan melalui pembelajaran yang kontekstual, partisipatif, dan berbasis pengalaman nyata untuk mendukung pencapaian SDG 4, khususnya target 4.7 mengenai pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan. Namun demikian, temuan penelitian perlu ditafsirkan secara hati-hati karena keterbatasan desain penelitian yang bersifat cross-sectional dan cakupan sampel yang hanya berasal dari satu sekolah. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain longitudinal atau *mixed-methods* dengan cakupan sampel yang lebih luas guna memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang berkontribusi terhadap perkembangan SA siswa dalam konteks pendidikan berbasis SDGs.

INFORMASI PENULIS

Penulis Koresponden

Ratna Sari – Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Jakarta (Indonesia);

 orcid.org/0009-0005-8964-7461

Email: ratna.sari@mhs.unj.ac.id

Penulis

Ratna Sari – Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Jakarta (Indonesia);

 orcid.org/0009-0005-8964-7461

Email: ratna.sari@mhs.unj.ac.id

Agung Purwanto – Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Jakarta (Indonesia);

 orcid.org/0000-0003-2047-0168

Email: agungpurwanto@unj.ac.id

Muktiningsih Nurjayadi – Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Jakarta (Indonesia);

 orcid.org/0000-0003-1666-2263

Email: muktiningsih@unj.ac.id

KONFLIK KEPENTINGAN

"Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan."

DAFTAR PUSTAKA

- [1] IPCC, "AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023," Intergovernmental Panel on Climate Change, 2023. Accessed: Apr. 30, 2026. [Online]. Available: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>
- [2] UNEP, "Emissions Gap Report 2023," UN Environment Programme, 2023. Accessed: Apr. 30, 2026. [Online]. Available: <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2023>
- [3] J. Rockström *et al.*, "Safe and just earth system boundaries," *Nature*, vol. 619, no. 7968, pp. 102–111, Jul. 2023. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06083-8>
- [4] UNESCO, *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. Paris, France: UNESCO, 2017. Accessed: Apr. 30, 2026. [Online]. Available: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>
- [5] M. Rieckmann, *Learning to Transform the World: Key Competencies in Education for Sustainable Development*. Paris, France: UNESCO, 2018. Accessed: Apr. 30, 2026. [Online]. Available: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261802>
- [6] M. Bascopé, P. Perasso, and K. Reiss, "Systematic review of education for sustainable development at an early stage: Cornerstones and pedagogical approaches for teacher professional development," *Sustainability*, vol. 11, no. 3, Art. no. 719, Jan. 2019. <https://doi.org/10.3390/su11030719>
- [7] R. Lozano, M. Y. Merrill, K. Sammalisto, K. Ceulemans, and F. J. Lozano, "Connecting competences and pedagogical approaches for sustainable development in higher education: A literature review and framework proposal," *Sustainability*, vol. 9, no. 10, Art. no. 1889, Oct. 2017. <https://doi.org/10.3390/su9101889>
- [8] IPBES, "The global assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services," Intergovernmental Science-Policy

- Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany, 2019. Accessed: Apr. 30, 2026. [Online]. Available: <https://ipbes.net/global-assessment>
- [9] Global Forest Watch, “Indonesia deforestation rates and statistics,” Global Forest Watch. Accessed: Apr. 30, 2026. [Online]. Available: <https://www.globalforestwatch.org/dashboards/country/IDN/?map=eyJjYW5Cb3VuZCI6dHJlZX0%3D>
- [10] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, “Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN).” Accessed: Apr. 30, 2026. [Online]. Available: <https://sampahnasional.kemenlh.go.id/>
- [11] Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat, “Provinsi Jawa Barat dalam angka 2023.” Accessed: Apr. 30, 2026. [Online]. Available: <https://jabar.bps.go.id/id/publication/2023/02/28/57231a828abbfdd50a21fe31/provinsi-jawa-barat-dalam-angka-2023.html>
- [12] S. Kaza, L. Yao, P. Bhada-Tata, and F. Van Woerden, *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Washington, DC, USA: World Bank, 2018. Accessed: Apr. 30, 2026. [Online]. Available: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/d3f9d45e-115f-559b-b14f-28552410e90a>. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0>
- [13] V. R. S. Cheela, M. John, W. K. Biswas, and B. Dubey, “Environmental impact evaluation of current municipal solid waste treatments in India using life cycle assessment,” *Energies*, vol. 14, no. 11, Art. no. 3133, Jun. 2021. <https://doi.org/10.3390/en14113133>
- [14] Y. Dhokhikah, Y. Trihadiningrum, and S. Sunaryo, “Community participation in household solid waste reduction in Surabaya, Indonesia,” *Resour. Conserv. Recycl.*, vol. 102, pp. 153–162, Oct. 2015. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.06.013>
- [15] Asian Development Bank, “Indonesia: Integrated Citarum Water Resources Management Investment Program—Validation Report,” Asian Development Bank. Accessed: Apr. 30, 2026. [Online]. Available: <https://www.adb.org/projects/37049-023/main>
- [16] World Bank, “Indonesia Marine Debris Hot Spot Rapid Assessment: Synthesis Report,” Washington, DC, USA, 2020. Accessed: Apr. 30, 2026. [Online]. Available: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/983771527663689822/pdf/Indonesia-Marine-debris-hotspot-rapid-assessment-synthesis-report.pdf>
- [17] D. Olsson, N. Gericke, and S. N. Chang Rundgren, “The effect of implementation of education for sustainable development in Swedish compulsory schools—Assessing pupils’ sustainability consciousness,” *Environ. Educ. Res.*, vol. 22, no. 2, pp. 176–202, Feb. 2016. <https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1005057>
- [18] W. L. Filho, “Education for sustainable development in higher education: Reviewing needs,” in *Transformative Approaches to Sustainable Development at Universities*, W. L. Filho, Ed. Cham, Switzerland: Springer, 2015, pp. 3–12. https://doi.org/10.1007/978-3-319-08837-2_1
- [19] G. Caniglia *et al.*, “The glocal curriculum: A model for transnational collaboration in higher education for sustainable development,” *J. Clean. Prod.*, vol. 171, pp. 368–376, Jan. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.207>
- [20] Y. Rahmawati, E. Taylor, P. C. Taylor, A. Ridwan, and A. Mardiah, “Students’ engagement in education as sustainability: Implementing an ethical dilemma-STEAM teaching model in chemistry learning,” *Sustainability*, vol. 14, no. 6, Art. no. 3554, Mar. 2022. <https://doi.org/10.3390/su14063554>
- [21] Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Barat, “Pesantren Ekologi Ramadan 1447 H,” jabarprov.go.id. Accessed: Apr. 30, 2026. [Online]. Available:

- [22] J. W. Creswell and J. D. Creswell, *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 5th ed. Thousand Oaks, CA, USA: SAGE Publications, 2018.
- [23] J. Cohen, P. Cohen, S. G. West, and L. S. Aiken, *Applied Multiple Regression/Correlation Analysis for the Behavioral Sciences*, 3rd ed. London, UK: Lawrence Erlbaum Associates, 2003.
- [24] D. A. Dillman, J. D. Smyth, and L. M. Christian, *Internet, Phone, Mail, and Mixed-Mode Surveys: The Tailored Design Method*, 4th ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2014. <https://doi.org/10.1002/9781394260645>
- [25] J. Günther, S. Muster, K. Kaiser, and M. Rieckmann, “A multi-stakeholder perspective on the development of key competencies for sustainability in Education for Sustainable Development at school,” *Environ. Educ. Res.*, vol. 30, no. 10, pp. 1651–1667, 2024. <https://doi.org/10.1080/13504622.2024.2349934>
- [26] N. Gericke, J. Boeve-de Pauw, T. Berglund, and D. Olsson, “The sustainability consciousness questionnaire: The theoretical development and empirical validation of an evaluation instrument for stakeholders working with sustainable development,” *Sustain. Dev.*, vol. 27, no. 1, pp. 35–49, Jan. 2019. <https://doi.org/10.1002/sd.1859>
- [27] C. H. Lawshe, “A quantitative approach to content validity,” *Pers. Psychol.*, vol. 28, no. 4, pp. 563–575, Dec. 1975. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
- [28] K. S. Taber, “The use of Cronbach’s alpha when developing and reporting research instruments in science education,” *Res. Sci. Educ.*, vol. 48, no. 6, pp. 1273–1296, Dec. 2018. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2>
- [29] J. F. Hair, W. C. Black, B. J. Babin, and R. E. Anderson, *Multivariate Data Analysis*. Harlow, UK: Pearson Education Limited, 2013.
- [30] J. C. Nunnally and I. H. Bernstein, *Psychometric Theory*, 3rd ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 1994.
- [31] L. Cohen, L. Manion, and K. Morrison, *Research Methods in Education*, 6th ed. London, UK: Routledge, 2007. <https://doi.org/10.4324/9780203029053>
- [32] J. W. Creswell, *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 3rd ed. Thousand Oaks, CA, USA: SAGE Publications, 2009. Accessed: May 11, 2025. [Online]. Available: www.sagepublications.com
- [33] A. Field, *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*, 6th ed. London, UK: SAGE Publications, 2024.
- [34] J. Cohen, *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, 2nd ed. Hillsdale, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.
- [35] C. Wamsler, “Education for sustainability: Fostering a more conscious society and transformation towards sustainability,” *Int. J. Sustain. High. Educ.*, vol. 21, no. 1, pp. 112–130, Jan. 2020. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-04-2019-0152>
- [36] A. Kollmuss and J. Agyeman, “Mind the gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior?,” *Environ. Educ. Res.*, vol. 8, no. 3, pp. 239–260, 2002. <https://doi.org/10.1080/13504620220145401>
- [37] M. Biasutti and S. Frate, “A validity and reliability study of the attitudes toward sustainable development scale,” *Environ. Educ. Res.*, vol. 23, no. 2, pp. 214–230, Feb. 2017. <https://doi.org/10.1080/13504622.2016.1146660>
- [38] J. B. de Pauw, N. Gericke, D. Olsson, and T. Berglund, “The effectiveness of education for sustainable development,” *Sustainability*, vol. 7, no. 11, pp. 15693–15717, 2015. <https://doi.org/10.3390/su71115693>
- [39] K. Brundiers, A. Wiek, and C. L. Redman, “Real-world learning opportunities in sustainability: From classroom into the real world,” *Int. J. Sustain. High. Educ.*, vol. 11, no. 4, pp. 308–324, Sep. 2010. <https://doi.org/10.1108/14676371011077540>

- [40] R. Lozano, M. Barreiro-Gen, F. J. Lozano, and K. Sammalisto, “Teaching sustainability in European higher education institutions: Assessing the connections between competences and pedagogical approaches,” *Sustainability*, vol. 11, no. 6, Art. no. 1602, 2019. <https://doi.org/10.3390/su11061602>
- [41] D. Lakens, “Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: A practical primer for t-tests and ANOVAs,” *Front. Psychol.*, vol. 4, Art. no. 863, Nov. 2013. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863>
- [42] C. Gilligan, *In a Different Voice: Psychological Theory and Women’s Development*. Cambridge, MA, USA: Harvard University Press, 1982.
- [43] L. C. Zelezny, P.-P. Chua, and C. Aldrich, “Elaborating on gender differences in environmentalism,” 2000.
- [44] M. A. Vicente-Molina, A. Fernández-Sáinz, and J. Izagirre-Olaizola, “Environmental knowledge and other variables affecting pro-environmental behaviour: Comparison of university students from emerging and advanced countries,” *J. Clean. Prod.*, vol. 61, pp. 130–138, Dec. 2013. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.05.015>
- [45] S. Otto and P. Pensini, “Nature-based environmental education of children: Environmental knowledge and connectedness to nature, together, are related to ecological behaviour,” *Glob. Environ. Change*, vol. 47, pp. 88–94, Nov. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.09.009>
- [46] A. Wiek, L. Withycombe, and C. L. Redman, “Key competencies in sustainability: A reference framework for academic program development,” *Sustain. Sci.*, vol. 6, no. 2, pp. 203–218, Jul. 2011. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0132-6>